

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO - KONSTRUKCJA

Nazwa zamierzenia budowlanego	REMONT I ADAPTACJA POMIESZCZEŃ W BUDYNKU KOMENDY WOJEWÓDZKIEJ POLICJI NA SIŁOWNIĘ.			
Adres obiektu budowlanego	50-040 WROCŁAW, UL. PODWALE 31-33			
Nazwa jednostki ewidencyjnej, Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego, Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	026401_1.0001.AR_33.22 Obręb:0001 Stare Miasto dz.nr: 22			
Kategoria obiektu budowlanego	XII			
- Imię i nazwisko lub nazwa inwestora - Adres inwestora	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI WE WROCŁAWIU UL. PODWALE 31-33 50-040 WROCŁAW			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
konstrukcja	PROJEKTANT	inż. bud. JÓZEF MURZYNIAK konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń OPL/0350/PWOK/07	CZERWIEC 2024	
	spec. uprawnień			
	numer uprawnień			
konstrukcja	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. KRZYSZTOF GAŚIOREK konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń OPL/2151/PWBKb/22	CZERWIEC 2024	
	spec. uprawnień			
	numer uprawnień			

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że :
PROJEKT BUDOWLANY-KONSTRUKCJA P. N. :

Nazwa zamierzenia budowlanego	REMONT I ADAPTACJA POMIESZCZEŃ W BUDYNKU KOMENDY WOJEWÓDZKIEJ POLICJI NA SIŁOWNIĘ.
Adres obiektu budowlanego	50-040 WROCŁAW, UL. PODWALE 31-33
Nazwa jednostki ewidencyjnej, Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego, Numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	026401_1.0001.AR_33.22 Obręb:0001 Stare Miasto dz.nr: 22
Kategoria obiektu budowlanego	XII
- Imię i nazwisko lub nazwa inwestora - Adres inwestora	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI WE WROCŁAWIU UL. PODWALE 31-33 50-040 WROCŁAW

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
konstrukcja	PROJEKTANT	inż.bud. JÓZEF MURZYNIAK	CZERWIEC	
	spec. uprawnień	konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń	2024	
	numer uprawnień	OPL/0350/PWOK/07		
konstrukcja	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. KRZYSZTOF GAŚIOREK	CZERWIEC	
	spec. uprawnień	konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń	2024	
	numer uprawnień	OPL/2151/PWBKb/22		

Spis zawartości opracowania

Wykaz dokumentów

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego.
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego

I. OPIS TECHNICZNY

II. RYSUNKI

III. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

IV. OBLICZENIA STATYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE

| ZASADY WYKORZYSTANIA PROJEKTU TECHNICZNEGO

Projekt stanowi dokumentację techniczną przewidzianą do realizacji z zachowaniem zapisów Ustawy z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24, poz. 83)

Dopuszcza się wykonanie następujących zmian adaptacyjnych przez osobę posiadającą wymagane przepisami uprawnienia budowlane:

- zmiana typu konstrukcji posadowienia obiektu (np. żelbetowa płyta fundamentowa)
- zmiana materiałów murowanych elementów konstrukcyjnych (ścian)
- zmiana materiałów i typów żelbetowych elementów konstrukcyjnych (nadproża, podciąg, schody, szyby windy)
- zmiana typu stropów żelbetowych (zalecane stropy monolityczne krzyżowo zbrojone np. 2K)

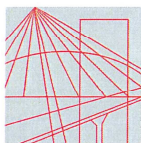
Inne zmiany projektu mogą być dokonywane wyłącznie za bezpośrednią zgodą autora projektu.

PROFIL BIURO USŁUG ARCHITEKTONICZNYCH S-ka z o.o. zastrzega, że projekt nie może być bez jego wiedzy i zgody wykorzystywany przez inne podmioty dla celów handlowych, reklamy handlowej oraz przystosowywany do odmiennych technologii.

PROJEKT NIE MOŻE BYĆ REPRODUKOWANY W CAŁOŚCI LUB CZĘŚCIOWO

Projekt chroniony na mocy przepisów Ustawy z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2019r. , poz. 1231). Wszelkie prawa zastrzeżone.

Kopia decyzji o nadaniu uprawnień projektanta i sprawdzającego



O P O L S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Opole, dnia 14 grudnia 2022 r.

Syg. akt OPL.OKK.0054-55-1575/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. 2019 r. poz. 1117) i art.12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4 c pkt 3, art.14 ust.1 pkt 2 oraz art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186, z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. budownictwa Krzysztof Gąsiorek

urodzony dnia 4 lutego 1970 roku w Nysie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny OPL/2151/PWBKb/22

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu,*
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4. wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,*
- 6. sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,*

bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2018 r. poz. 2096, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Opolu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127 a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

- § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- § 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. dr hab. inż. Adam Rak

2. dr inż. Wiktor Abramek

3. mgr inż. Piotr Rybczyński

4. mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Gąsiorek
ul. Piastowska nr 3/9
48-300 Nysa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



OPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Opole, dnia 2 grudnia 2007 rok

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Syg. akt OPL.OKK.0054-55/0367/07

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art.12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4, art.14 ust.1 pkt 2 oraz art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.), art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. z 2005 r., Nr 163, poz. 1364) oraz § 7 pkt 1 i 2, § 12 pkt 1 oraz § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2005 r., Nr 96, poz. 817), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna OOIIB

nadaje uprawnienia i stwierdza że

Pan inż. budownictwa Józef Murzyniak

urodzony w dniu 15 kwietnia 1978 roku w Nysie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny OPL/0350/PWOK/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, na podstawie wyników z postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan inż. Józef Murzyniak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu – konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Józef Murzyniak
ul. Zjednoczenia nr 3 m.1
48-304 Nysa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



Skład Orzekający OKK

1. dr inż. Wiktor Abramek
2. mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz
3. mgr inż. Leon Musioł

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane oraz w związku z § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan inż. Józef Murzyniak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

1. sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 2. sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 3. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu,
 4. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 5. wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 6. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 15 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 18 kwietnia 2006 roku uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta i sprawdzającego do właściwej izby samorządu zawodowego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-837-8FI-A8R *

Pan JÓZEF MURZYNIAK o numerze ewidencyjnym OPL/BO/0022/08

adres zamieszkania ul. ZJEDNOCZENIA 3/1, 48-304 NYSA

jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-03 roku przez:

Dariusz Bajno , Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

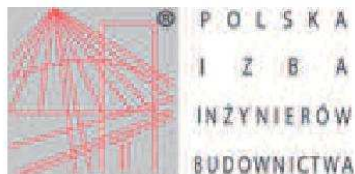
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
48-304 Nysa, ul. Zjednoczenia 3/1
Krajowy Rejestr Sądowy KRS 0000220220
NIP 781-220-1111, REGON 141948227
Telefon: 77 44 11 111, e-mail: biuro@piib.org.pl



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-TG6-33D-3S9 *

Pan KRZYSZTOF GAŚSIOREK o numerze ewidencyjnym OPL/BO/0002/23
adres zamieszkania ul. PIASTOWSKA 3/9, 48-300 NYSA
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-29 roku przez:

Dariusz Bajno , Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

- § 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
- § 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Uwaga: Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu możliwa jest za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

I. OPIS TECHNICZNY

1. Autor projektu konstrukcji:

Inż. Józef Murzyniak, upr. bud. OPL/0350/PWOK/07, oraz mgr inż. Krzysztof Gąsiorek
Tel. 607-634 571

2. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży konstrukcyjnej remontu i adaptacji pomieszczeń w budynku komendy wojewódzkiej policji na siłownię.

3. Podstawa opracowania

- a) Projekt architektoniczno-budowlany
- b) Aktualne normy oraz literatura techniczna

PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje – ciężar objętościowy, własny, obciążenia użytkowe

PN-EN 1991-1-2:2006 Oddziaływania na konstrukcje: cz.1-2: Oddziaływanie ogólne Oddziaływania na konstrukcję w warunkach pożaru

PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje – obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-5:2005 Oddziaływania na konstrukcje – oddziaływania termiczne

PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu – reguły ogólne i dla budynków

PN-EN 1992-1-2:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu – reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 1993-1-1:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-2:2007 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-2: Reguły ogólne Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 1993-1-3:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-3: Reguły ogólne Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno

PN-EN 1993-1-5:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-5: Blachownice

PN-EN 1993-1-8:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-8: Projektowanie Węzłów

PN-EN 1996-1-1:2010 Projektowanie konstrukcji murowych cz.1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych

PN-EN 1996-1-2:2010 Projektowanie konstrukcji murowych cz.1-2: Reguły ogólne–Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 1996-2:2010 Projektowanie konstrukcji murowych cz.2: Wymagania projektowe, dobór materiałów wykonanie murów

PN-EN 1996-3:2010 Projektowanie konstrukcji murowych cz.3: Uproszczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne – zasady ogólne

PN-EN 1997-2:2008 Projektowanie geotechniczne cz.2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
PN-EN 206+A1:2016 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

4. Dane ogólne

Budynek w technologii tradycyjnej murowanej, fundamenty w postaci ław żelbetowych posadowionych bezpośrednio na gruntach nośnych, ściany murowane i żelbetowe, stropy żelbetowe. Obiekt przykryty dachami spadzistymi o konstrukcji tradycyjnej drewnianej.

Lokalizacja obiektu w strefie 1 śniegowej oraz 1 wiatrowej wg PN-EN.

5. Warunki gruntowo-wodne

Na terenie inwestycji występują proste warunki gruntowe. Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia obiektu. Posadowienie poniżej strefy przemarzania na głębokości -1.30m p.p.t

6. Opis rozwiązań konstrukcyjnych

6.1. Analiza statyczno-wytrzymałościowa

Analizą objęto konstrukcję murową i żelbetową za pomocą specjalistycznego oprogramowania firmy CadSis (Rm-Win, Pl-Win2, Fd-Win1977) oraz firmy Specbud (Kalkulator Konstrukcji murowych EN)

6.2. Założenia

Założenia obciążeniowe

Elementy konstrukcji budynku obliczono na następujące obciążenia:

- ciężar własny (konstrukcji i okładzin)
- obciążenie użytkowe stropów
-

Założenia obliczeniowe

W obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przyjęto:

- posadowienie bezpośrednie na istniejącej płycie posadzkowej piwnicy grubości min 15cm (B20)
- dla konstrukcji stropów : konstrukcję stalową z kształtowników gorąco walcowanych zabezpieczoną przeciwpożarowo do REI60

Założenia materiałowe

Elementy żelbetowe:

- stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W)
- wiek betonu w chwili pełnego obciążenia 28dni
- maksymalny rozmiar kruszywa $d_g=16\text{mm}$
- klasa betonu C15/20 – fundamenty,
C8/10 – beton podkładowy
- stal profilowa S235JR

7. Elementy konstrukcji budynku

7.1. Fundamenty

Projektowane posadowienie konstrukcji stalowej bezpośrednio na istniejącej posadzce betonowej piwnicy o grubości min 15cm i klasy betonu min B20. W przypadku stwierdzenia mniejszych parametrów od założonych wymagane będzie wykonanie podlewki lub stóp fundamentowych

7.2. Słupy stalowe

Projektowane słupy stalowe z profili stalowych HEA 120 (S235JR) kotwione do podłoża za pomocą kotew wklejanych #16mm poprzez blachę czołową szczegóły wg części rysunkowej.

7.3. Podciągi stalowe

Projektowane podciągi stalowe z profili stalowych HEA 160 (S235JR) kotwione do słupów stalowych poprzez blachy węzłowe za pomocą śrub 4xM20. Poszczególne elementy podciągów stalowych projektowane są jako kotwione w istniejących ścianach konstrukcyjnych budynku na tak zwane gniazda minimalna głębokość kotwienia 20–25cm szczegóły wg części rysunkowej.

7.4. Strop

Projektowany strop w konstrukcji stalowej belki stropowe z kształtowników C140 (S235JR) stanowiące podparcie dla wypełnienia z kraty WEMA 40/3. Strop obudowany obustronnie płytami ognioochronnymi FERMACELL

7.5. Schody

Schody stalowe policzkowe na belkach stalowych z kształtowników C180 (S235JR) zabezpieczone pożarowo do REI 60

7.6. Ściany

Ściany konstrukcyjne wydzielające pomieszczenia korytarza w poziomie parteru wykonane w systemie lekkich ścian GK zabezpieczone obustronnie płytami obudowy ogniochronnej.

8. UWAGI

Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy potwierdzić założenia wytrzymałościowe istniejących elementów konstrukcji budynku

Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z:

- połączenia spawane min 0,6t elementów łączonych
- Warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót budowlano – montażowych, warunkami i przepisami BHP,
- Pod ścisłym nadzorem technicznym przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do prowadzenia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.,
- Zaleceniami producentów poszczególnych materiałów, bądź technologii przewidzianych w niniejszym projekcie.

II. RYSUNKI

SPIS RYSUNKÓW		
NR	NAZWA RYSUNKU	SKALA
K.1	RZUT POZIOM -1 - UKŁAD SŁUPÓW	1:50
K.2	RZUT POZIOM -1 - UKŁAD BELEK STROPOWYCH	1:50
K.3	RZUT POZIOM -1 - DETALE	1:10

III. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Opis	Jedn.	Q_k	γ_{f1}	γ_{f2}	Q_{o1}	Q_{o2}
1. ciężar						
1.1. strop	kN/m ²	3,28	1,35	1,00	4,43	3,28
1.1.1. Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3	kN/m ²	0,76	1,35	1,00	1,03	0,76
1.1.2. wylewka betonowa 8cm	kN/m ²	1,52	1,35	1,00	2,05	1,52
1.1.3. płyta ferma cell 2X1.25cm	kN/m ²	0,30	1,35	1,00	0,41	0,30
1.1.4. krata wema	kN/m ²	0,40	1,35	1,00	0,54	0,40
1.1.5. płyta ferma cell 2X1.25cm x	kN/m ²	0,30	1,35	1,00	0,41	0,30
1.2. ŚCIANA ZABUDOWY GK	kN/m ²	1,50	1,35	1,00	2,03	1,50
2. Użytkowe						
2.1. Biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor.)	kN/m ²	4,00	1,50	1,00	6,00	4,00

1. ciężar

1.1. strop

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 3,28 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 4,43 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 3,28 \text{ kN/m}^2$

1.1.1. Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,760 \text{ kN/m}^2 = 0,76 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,76 \text{ kN/m}^2 = 1,03 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,76 \text{ kN/m}^2 = 0,76 \text{ kN/m}^2$

1.1.2. wylewka betonowa 8cm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,08 \text{ m} = 1,52 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 1,52 \text{ kN/m}^2 = 2,05 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 1,52 \text{ kN/m}^2 = 1,52 \text{ kN/m}^2$

1.1.3. płyta ferma cell 2X1.25cm

Obciążenie charakterystyczne $0,3 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,41 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

1.1.4. krata wema

Obciążenie charakterystyczne $0,4 \text{ kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

1.1.5. płyta ferma cell 2X1.25cm x

Obciążenie charakterystyczne $0,3 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,41 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

1.2. ŚCIANA ZABUDOWY GK

Obciążenie charakterystyczne $1,5 \text{ kN/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 1,50 \text{ kN/m}^2 = 2,03 \text{ kN/m}^2$

$Q_{o2} = 1,00 \times 1,50 \text{ kN/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}^2$

2. Użytkowe

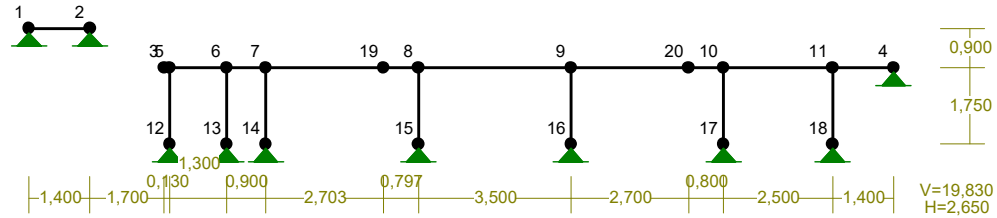
2.1. Biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor.)

Współczynnik długotrwałej części obciążenia $\psi_d = 0,00$

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2 = 4,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 4,00 \text{ kN/m}^2 = 6,00 \text{ kN/m}^2$

IV. OBLICZENIA STATYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	2,650	11	18,430	1,750
2	1,400	2,650	12	3,230	0,000
3	3,100	1,750	13	4,530	0,000
4	19,830	1,750	14	5,430	0,000
5	3,230	1,750	15	8,930	0,000
6	4,530	1,750	16	12,430	0,000
7	5,430	1,750	17	15,930	0,000
8	8,930	1,750	18	18,430	0,000
9	12,430	1,750	19	8,133	1,750
10	15,930	1,750	20	15,130	1,750

PODPORY:

Podatności

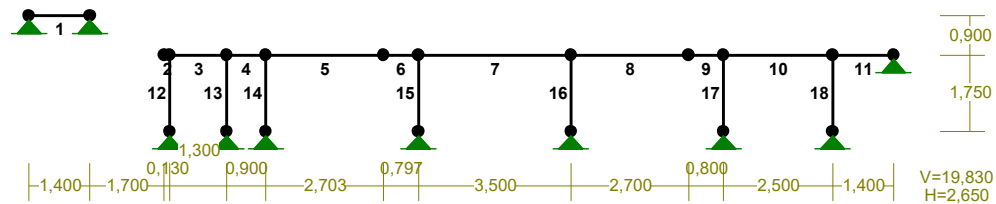
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy: [rad/kNm]	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,0	0,0	
2	stała	0,0	0,0	0,0	
4	stała	0,0	0,0	0,0	
12	stała	0,0	0,0	0,0	
13	stała	0,0	0,0	0,0	
14	stała	0,0	0,0	0,0	
15	stała	0,0	0,0	0,0	
16	stała	0,0	0,0	0,0	
17	stała	0,0	0,0	0,0	
18	stała	0,0	0,0	0,0	

OSIADANIA:

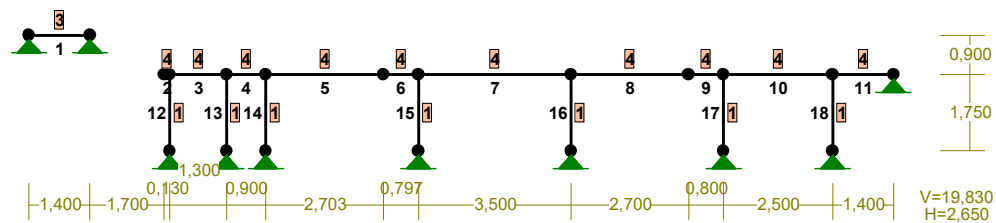
Węzel: Kąt: Wx(Wo*)[m]: Wy[m]: Flo[grad]:

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 – sztyw.-sztyw.; 01 – sztyw.-przegub;
10 – przegub-sztyw.; 11 – przegub-przegub
22 – ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	1,400	0,000	1,400	1,000	3 U 140
2	00	2	4	0,130	0,000	0,130	1,000	4 I 160 HEA
3	00	4	5	1,300	0,000	1,300	1,000	4 I 160 HEA
4	00	5	6	0,900	0,000	0,900	1,000	4 I 160 HEA
5	00	6	18	2,703	0,000	2,703	1,000	4 I 160 HEA
6	00	18	7	0,797	0,000	0,797	1,000	4 I 160 HEA
7	00	7	8	3,500	0,000	3,500	1,000	4 I 160 HEA
8	00	8	19	2,700	0,000	2,700	1,000	4 I 160 HEA

9	00	19	9	0,800	0,000	0,800	1,000	4 I 160 HEA
10	00	9	10	2,500	0,000	2,500	1,000	4 I 160 HEA
11	00	10	3	1,400	0,000	1,400	1,000	4 I 160 HEA
12	00	4	11	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
13	00	5	12	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
14	00	6	13	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
15	00	7	14	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
16	00	8	15	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
17	00	9	16	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA
18	00	10	17	0,000	-1,750	1,750	1,000	1 I 120 HEA

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr. A[cm²] Ix[cm⁴] Iy[cm⁴] Wg[cm³] Wd[cm³] h[cm] Materiał:

1	25,3	606	231	106	106	11,4	66	St3S (X,Y,V,W)
3	20,4	605	63	86	86	14,0	66	St3S (X,Y,V,W)
4	38,8	1673	616	220	220	15,2	66	St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:

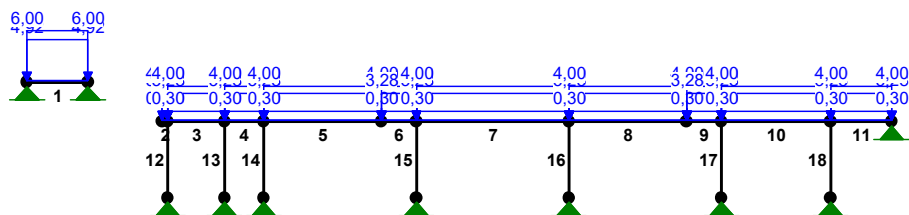
[kN/mm²]

[N/mm²]

[1/K]

66 St3S (X,Y,V, 205 205,000 1,2E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\rho_g = 1,10$

Grupa: A "STAŁE" Stałe $\rho_g = 1,35/1,00$

1 Liniowe 0,0 4,92 4,92 0,00 1,40
1.1 strop p=3,28*1,500

2	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	0,13
	1.1 strop p=3,28*1,000					
2	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	0,13
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
3	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	1,30
	1.1 strop p=3,28*1,000					
3	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	1,30
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
4	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	0,90
	1.1 strop p=3,28*1,000					
4	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	0,90
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
5	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	2,70
	1.1 strop p=3,28*1,000					
5	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	2,70
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
6	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	0,80
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
6	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	0,80
	1.1 strop p=3,28*1,000					
7	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	3,50
	1.1 strop p=3,28*1,000					
7	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	3,50
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
8	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	2,70
	1.1 strop p=3,28*1,000					
8	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	2,70
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
9	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	0,80
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
9	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	0,80
	1.1 strop p=3,28*1,000					
10	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	2,50
	1.1 strop p=3,28*1,000					
10	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	2,50
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					
11	Liniowe	0,0	3,28	3,28	0,00	1,40
	1.1 strop p=3,28*1,000					
11	Liniowe	0,0	0,30	0,30	0,00	1,40
	1.2 ŚCIANA ZABUDOWY G p=1,50*0,200					

Grupa: B "UŻYTKOWE"

Zmienne $\Pi_a = 1,50$

1	Liniowe	0,0	6,00	6,00	0,00	1,40
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,500					
2	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,13
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
3	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,30
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
4	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,90
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
5	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	2,70
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
6	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,80
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
7	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	3,50
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
8	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	2,70
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
9	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	0,80
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
10	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	2,50
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					
11	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	1,40
	2.1 Biura, szkóły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie (klatki schod. i galerie niewspor. p=4,00*1,000					

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.132 licencja nr 23511

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	□:	□0/□1/□2:
--------	------------	----	-----------

CW-"Ciężar własny"	Stale	1,10	
A -"STAŁE"	Stale	1,35/1,00	
B -"UŻYTKOWE"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,5/0,3

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
-------------	----------

A -"STAŁE"	EWENTUALNIE
B -"UŻYTKOWE"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
-----	---------------

1	ZAWSZE : CW+A
	EWENTUALNIE: B

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

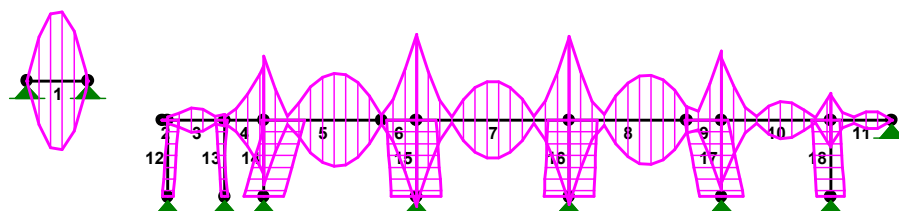
1	0,700	3,88*	0,00	0,00	CW AB
	1,400	0,00*	-11,07	0,00	CW AB
	0,000	0,00*	4,77	0,00	CW A
	0,000	0,00	11,07*	0,00	CW AB
	1,400	0,00	-11,07*	0,00	CW AB
	1,400	0,00	-11,07	0,00*	CW AB
	0,700	3,88	0,00	0,00*	CW AB
	1,400	0,00	-11,07	0,00*	CW AB
	0,700	3,88	0,00	0,00*	CW AB
2	0,000	0,00*	0,00	0,00	CW a
	0,130	-0,09*	-1,45	0,00	CW AB
	0,130	-0,09	-1,45*	0,00	CW AB
	0,130	-0,09	-1,45	0,00*	CW AB
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW a
	0,130	-0,09	-1,45	0,00*	CW AB
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW a
3	0,650	1,71*	-0,29	-0,21	CW AB
	1,300	-0,84*	-7,55	-0,21	CW AB
	1,300	-0,84	-7,55*	-0,21	CW AB
	1,300	-0,29	-2,65	-0,07*	CW a
	0,650	0,60	-0,10	-0,07*	CW a
	1,300	-0,84	-7,55	-0,21*	CW AB
	0,650	1,71	-0,29	-0,21*	CW AB
4	0,000	-0,16*	-1,02	0,00	CW a
	0,900	-7,60*	-12,96	0,01	CW AB
	0,900	-7,60	-12,96*	0,01	CW AB
	0,900	-7,60	-12,96	0,01*	CW AB
	0,000	-0,46	-2,91	0,01*	CW AB
	0,900	-2,67	-4,54	0,00*	CW a
	0,000	-0,16	-1,02	0,00*	CW a
5	1,689	6,56*	-0,19	-0,82	CW AB
	0,000	-9,06*	18,67	-0,82	CW AB
	0,000	-9,06	18,67*	-0,82	CW AB
	0,000	-3,17	6,55	-0,29*	CW a
	1,689	2,30	-0,07	-0,29*	CW a
	0,000	-9,06	18,67	-0,82*	CW AB
	1,689	6,56	-0,19	-0,82*	CW AB
6	0,000	0,63*	-11,51	-0,82	CW AB
	0,797	-12,10*	-20,41	-0,82	CW AB
	0,797	-12,10	-20,41*	-0,82	CW AB
	0,797	-4,24	-7,16	-0,29*	CW a
	0,000	0,22	-4,04	-0,29*	CW a
	0,797	-12,10	-20,41	-0,82*	CW AB
	0,000	0,63	-11,51	-0,82*	CW AB
7	1,750	5,43*	0,05	-0,63	CW AB
	0,000	-11,76*	19,60	-0,63	CW AB
	0,000	-11,76	19,60*	-0,63	CW AB
	0,000	-4,12	6,87	-0,22*	CW a
	1,750	1,90	0,02	-0,22*	CW a

	0,000	-11,76	19,60	-0,63*	CW AB
	1,750	5,43	0,05	-0,63*	CW AB
8	1,856	6,29*	-0,60	-0,77	CW AB
	0,000	-11,84*	20,13	-0,77	CW AB
	0,000	-11,84	20,13*	-0,77	CW AB
	0,000	-4,15	7,06	-0,27*	CW a
	1,856	2,21	-0,21	-0,27*	CW a
	0,000	-11,84	20,13	-0,77*	CW AB
	1,856	6,29	-0,60	-0,77*	CW AB
9	0,000	1,81*	-10,02	-0,77	CW AB
	0,800	-9,78*	-18,95	-0,77	CW AB
	0,800	-9,78	-18,95*	-0,77	CW AB
	0,800	-3,43	-6,64	-0,27*	CW a
	0,000	0,64	-3,51	-0,27*	CW a
	0,800	-9,78	-18,95	-0,77*	CW AB
	0,000	1,81	-10,02	-0,77*	CW AB
10	1,406	2,63*	0,24	-0,19	CW AB
	0,000	-8,75*	15,94	-0,19	CW AB
	0,000	-8,75	15,94*	-0,19	CW AB
	0,000	-3,07	5,59	-0,07*	CW a
	1,406	0,92	0,08	-0,07*	CW a
	0,000	-8,75	15,94	-0,19*	CW AB
	1,406	2,63	0,24	-0,19*	CW AB
11	0,962	1,27*	-0,46	0,00	CW AB
	0,000	-3,46*	10,29	0,00	CW AB
	0,000	-3,46	10,29*	0,00	CW AB
	0,000	-1,21	3,61	0,00*	CW a
	0,962	0,45	-0,16	0,00*	CW a
	0,000	-3,46	10,29	0,00*	CW AB
	0,962	1,27	-0,46	0,00*	CW AB
12	0,000	0,36*	-0,21	-8,42	CW AB
	1,750	0,00*	-0,21	-8,80	CW AB
	1,750	0,00*	-0,07	-3,33	CW a
	0,000	0,36	-0,21*	-8,42	CW AB
	1,750	0,00	-0,21*	-8,80	CW AB
	0,000	0,13	-0,07	-2,95*	CW a
	1,750	0,00	-0,21	-8,80*	CW AB
13	1,750	0,00*	0,22	-5,02	CW AB
	1,750	0,00*	0,08	-2,01	CW a
	0,000	-0,38*	0,22	-4,64	CW AB
	1,750	0,00	0,22*	-5,02	CW AB
	0,000	-0,38	0,22*	-4,64	CW AB
	0,000	-0,13	0,08	-1,63*	CW a
	1,750	0,00	0,22	-5,02*	CW AB
14	0,000	1,45*	-0,83	-31,64	CW AB
	1,750	0,00*	-0,83	-32,02	CW AB
	1,750	0,00*	-0,29	-11,47	CW a
	0,000	1,45	-0,83*	-31,64	CW AB
	1,750	0,00	-0,83*	-32,02	CW AB
	0,000	0,51	-0,29	-11,09*	CW a
	1,750	0,00	-0,83	-32,02*	CW AB

15	1,750	0,00*	0,19	-40,39	CW AB
	1,750	0,00*	0,07	-14,41	CW a
	0,000	-0,34*	0,19	-40,01	CW AB
	1,750	0,00	0,19*	-40,39	CW AB
	0,000	-0,34	0,19*	-40,01	CW AB
	0,000	-0,12	0,07	-14,03*	CW a
	1,750	0,00	0,19	-40,39*	CW AB
16	0,000	0,26*	-0,15	-39,63	CW AB
	1,750	0,00*	-0,15	-40,01	CW AB
	1,750	0,00*	-0,05	-14,27	CW a
	0,000	0,26	-0,15*	-39,63	CW AB
	1,750	0,00	-0,15*	-40,01	CW AB
	0,000	0,09	-0,05	-13,89*	CW a
	1,750	0,00	-0,15	-40,01*	CW AB
17	1,750	0,00*	0,59	-35,28	CW AB
	1,750	0,00*	0,21	-12,62	CW a
	0,000	-1,03*	0,59	-34,90	CW AB
	1,750	0,00	0,59*	-35,28	CW AB
	0,000	-1,03	0,59*	-34,90	CW AB
	0,000	-0,36	0,21	-12,23*	CW a
	1,750	0,00	0,59	-35,28*	CW AB
18	1,750	0,00*	0,19	-22,65	CW AB
	1,750	0,00*	0,07	-8,19	CW a
	0,000	-0,33*	0,19	-22,27	CW AB
	1,750	0,00	0,19*	-22,65	CW AB
	0,000	-0,33	0,19*	-22,27	CW AB
	0,000	-0,11	0,07	-7,81*	CW a
	1,750	0,00	0,19	-22,65*	CW AB

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma: Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]
		Ro		

1	1,400	0,000*		0,00 CW AB
	0,700	-0,219*		-44,84 CW AB
	0,700		0,219*	44,84 CW AB
	1,400		0,000*	0,00 CW AB
2	0,130	0,002*		0,43 CW AB
	0,000	0,000*		0,00 CW a
	0,000		0,000*	0,00 CW a
	0,130		-0,002*	-0,43 CW AB
3	1,300	0,018*		3,77 CW AB
	0,650	-0,038*		-7,82 CW AB
	0,650		0,038*	7,71 CW AB
	1,300		-0,019*	-3,87 CW AB
4	0,900	0,169*		34,54 CW AB
	0,000	0,004*		0,73 CW a
	0,000		-0,004*	-0,73 CW a
	0,900		-0,168*	-34,54 CW AB
5	0,000	0,200*		40,92 CW AB
	1,689	-0,146*		-30,00 CW AB
	1,689		0,144*	29,58 CW AB
	0,000		-0,202*	-41,35 CW AB
6	0,797	0,267*		54,74 CW AB
	0,000	-0,015*		-3,05 CW AB
	0,000		0,013*	2,63 CW AB
	0,797		-0,269*	-55,17 CW AB
7	0,000	0,260*		53,27 CW AB
	1,750	-0,121*		-24,83 CW AB
	1,750		0,120*	24,50 CW AB
	0,000		-0,261*	-53,59 CW AB
8	0,000	0,261*		53,58 CW AB
	1,856	-0,140*		-28,79 CW AB
	1,856		0,138*	28,39 CW AB
	0,000		-0,263*	-53,98 CW AB
9	0,800	0,216*		44,21 CW AB
	0,000	-0,041*		-8,44 CW AB
	0,000		0,039*	8,04 CW AB
	0,800		-0,218*	-44,61 CW AB
10	0,000	0,194*		39,69 CW AB
	1,406	-0,059*		-11,99 CW AB
	1,406		0,058*	11,90 CW AB
	0,000		-0,194*	-39,78 CW AB
11	0,000	0,077*		15,74 CW AB
	0,962	-0,028*		-5,76 CW AB
	0,962		0,028*	5,76 CW AB

	0,000	-0,077*	-15,74	CW AB
12	1,750	-0,006*	-1,32	CW a
	0,000	-0,033*	-6,75	CW AB
	0,000	0,000*	0,10	CW AB
	1,750	-0,017*	-3,48	CW AB
13	0,000	0,009*	1,74	CW AB
	1,750	-0,010*	-1,99	CW AB
	1,750	-0,004*	-0,79	CW a
	0,000	-0,026*	-5,41	CW AB
14	1,750	-0,022*	-4,53	CW a
	0,000	-0,128*	-26,16	CW AB
	0,000	0,006*	1,15	CW AB
	1,750	-0,062*	-12,66	CW AB
15	0,000	-0,022*	-4,44	CW a
	1,750	-0,078*	-15,96	CW AB
	1,750	-0,028*	-5,69	CW a
	0,000	-0,093*	-18,97	CW AB
16	1,750	-0,028*	-5,64	CW a
	0,000	-0,088*	-18,08	CW AB
	0,000	-0,023*	-4,64	CW a
	1,750	-0,077*	-15,81	CW AB
17	0,000	-0,007*	-1,44	CW a
	1,750	-0,068*	-13,94	CW AB
	1,750	-0,024*	-4,99	CW a
	0,000	-0,114*	-23,47	CW AB
18	0,000	-0,010*	-2,01	CW a
	1,750	-0,044*	-8,95	CW AB
	1,750	-0,016*	-3,24	CW a
	0,000	-0,058*	-11,87	CW AB

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	0,00*	11,07	11,07	CW AB
	0,00*	3,57	3,57	CW a
	0,00*	4,77	4,77	CW A
	0,00	11,07*	11,07	CW AB
	0,00	3,57*	3,57	CW a
	0,00	11,07	11,07*	CW AB
2	0,00*	11,07	11,07	CW AB
	0,00*	3,57	3,57	CW a
	0,00*	4,77	4,77	CW A
	0,00	11,07*	11,07	CW AB
	0,00	3,57*	3,57	CW a
	0,00	11,07	11,07*	CW AB

4	0,00*	1,87	1,87	CW a
	0,00*	5,34	5,34	CW AB
	0,00	5,34*	5,34	CW AB
	0,00	1,87*	1,87	CW a
	0,00	5,34	5,34*	CW AB
12	0,21*	8,80	8,80	CW AB
	0,07*	3,33	3,33	CW a
	0,21	8,80*	8,80	CW AB
	0,07	3,33*	3,33	CW a
	0,21	8,80	8,80*	CW AB
13	-0,08*	2,01	2,01	CW a
	-0,22*	5,02	5,03	CW AB
	-0,22	5,02*	5,03	CW AB
	-0,08	2,01*	2,01	CW a
	-0,22	5,02	5,03*	CW AB
14	0,83*	32,02	32,03	CW AB
	0,29*	11,47	11,48	CW a
	0,83	32,02*	32,03	CW AB
	0,29	11,47*	11,48	CW a
	0,83	32,02	32,03*	CW AB
15	-0,07*	14,41	14,41	CW a
	-0,19*	40,39	40,39	CW AB
	-0,19	40,39*	40,39	CW AB
	-0,07	14,41*	14,41	CW a
	-0,19	40,39	40,39*	CW AB
16	0,15*	40,01	40,01	CW AB
	0,05*	14,27	14,27	CW a
	0,15	40,01*	40,01	CW AB
	0,05	14,27*	14,27	CW a
	0,15	40,01	40,01*	CW AB
17	-0,21*	12,62	12,62	CW a
	-0,59*	35,28	35,28	CW AB
	-0,59	35,28*	35,28	CW AB
	-0,21	12,62*	12,62	CW a
	-0,59	35,28	35,28*	CW AB
18	-0,07*	8,19	8,19	CW a
	-0,19*	22,65	22,65	CW AB
	-0,19	22,65*	22,65	CW AB
	-0,07	8,19*	8,19	CW a
	-0,19	22,65	22,65*	CW AB

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	0,00*	7,76	7,76	CW AB
	0,00*	3,56	3,56	CW A
	0,00	7,76*	7,76	CW AB

	0,00	3,56*	3,56	CW A
	0,00	7,76	7,76*	CW AB
2	0,00*	7,76	7,76	CW AB
	0,00*	3,56	3,56	CW A
	0,00	7,76*	7,76	CW AB
	0,00	3,56*	3,56	CW A
	0,00	7,76	7,76*	CW AB
4	0,00*	1,86	1,86	CW A
	0,00*	3,77	3,77	CW AB
	0,00	3,77*	3,77	CW AB
	0,00	1,86*	1,86	CW A
	0,00	3,77	3,77*	CW AB
12	0,15*	6,29	6,29	CW AB
	0,07*	3,28	3,28	CW A
	0,15	6,29*	6,29	CW AB
	0,07	3,28*	3,28	CW A
	0,15	6,29	6,29*	CW AB
13	-0,08*	1,96	1,96	CW A
	-0,15*	3,62	3,63	CW AB
	-0,15	3,62*	3,63	CW AB
	-0,08	1,96*	1,96	CW A
	-0,15	3,62	3,63*	CW AB
14	0,59*	22,68	22,69	CW AB
	0,29*	11,35	11,36	CW A
	0,59	22,68*	22,69	CW AB
	0,29	11,35*	11,36	CW A
	0,59	22,68	22,69*	CW AB
15	-0,07*	14,26	14,26	CW A
	-0,14*	28,59	28,59	CW AB
	-0,14	28,59*	28,59	CW AB
	-0,07	14,26*	14,26	CW A
	-0,14	28,59	28,59*	CW AB
16	0,10*	28,32	28,32	CW AB
	0,05*	14,13	14,13	CW A
	0,10	28,32*	28,32	CW AB
	0,05	14,13*	14,13	CW A
	0,10	28,32	28,32*	CW AB
17	-0,20*	12,49	12,49	CW A
	-0,42*	24,98	24,99	CW AB
	-0,42	24,98*	24,99	CW AB
	-0,20	12,49*	12,49	CW A
	-0,42	24,98	24,99*	CW AB
18	-0,07*	8,09	8,09	CW A
	-0,13*	16,07	16,07	CW AB
	-0,13	16,07*	16,07	CW AB
	-0,07	8,09*	8,09	CW A
	-0,13	16,07	16,07*	CW AB

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW A
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
2	0,00000*	0,00000	0,00000	CW A
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
3	0,00001*	0,00000	0,00001	CW AB
	0,00001	0,00000*	0,00001	CW AB
	0,00001	0,00000	0,00001*	CW AB
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
5	0,00001*	-0,00002	0,00002	CW AB
	0,00001	-0,00002*	0,00002	CW AB
	0,00001	-0,00002	0,00002*	CW AB
6	0,00001*	-0,00001	0,00001	CW AB
	0,00001	-0,00001*	0,00001	CW AB
	0,00001	-0,00001	0,00001*	CW AB
7	0,00001*	-0,00008	0,00008	CW AB
	0,00001	-0,00008*	0,00008	CW AB
	0,00001	-0,00008	0,00008*	CW AB
8	0,00000*	-0,00010	0,00010	CW AB
	0,00000	-0,00010*	0,00010	CW AB
	0,00000	-0,00010	0,00010*	CW AB
9	0,00000*	-0,00009	0,00010	CW AB
	0,00000	-0,00009*	0,00010	CW AB
	0,00000	-0,00009	0,00010*	CW AB
10	0,00000*	-0,00008	0,00008	CW AB
	0,00000	-0,00008*	0,00008	CW AB
	0,00000	-0,00008	0,00008*	CW AB
11	0,00000*	-0,00005	0,00005	CW AB
	0,00000	-0,00005*	0,00005	CW AB
	0,00000	-0,00005	0,00005*	CW AB
12	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
13	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB

14	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
15	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
16	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
17	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
18	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW AB
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW AB
19	0,00001*	-0,00066	0,00066	CW AB
	0,00001	-0,00066*	0,00066	CW AB
	0,00001	-0,00066	0,00066*	CW AB
20	0,00000*	-0,00071	0,00071	CW AB
	0,00000	-0,00071*	0,00071	CW AB
	0,00000	-0,00071	0,00071*	CW AB

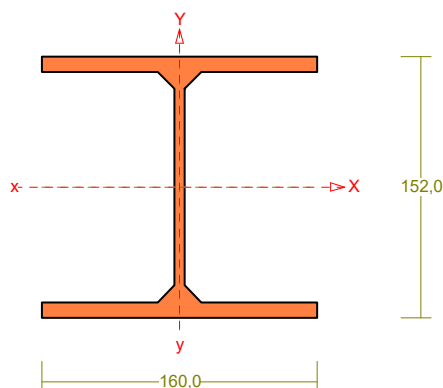
DEFORMACJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

1	3132,9	CW AB
2	10058457,9	CW AB
3	22710,7	CW AB
4	13533,6	CW AB
5	3275,1	CW AB
6	9394,5	CW AB
7	4305,4	CW AB
8	3905,5	CW AB
9	13898,2	CW AB
10	14586,1	CW AB
11	44602,9	CW AB
12	43057,9	CW AB
13	41247,7	CW AB
14	10808,9	CW AB
15	46689,9	CW AB
16	61150,0	CW AB
17	15247,9	CW AB
18	48047,1	CW AB

PODCIĄG

Przekrój: I 160 HEA



Wymiary przekroju:

I 160 HEA $h=152,0$ $g=6,0$ $s=160,0$ $t=9,0$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=1673,0$ $J_{yg}=616,0$ $A=38,80$ $i_x=6,6$ $i_y=4,0$ $J_w=31409,7$
 $J_t=10,6$ $i_s=7,681$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **$f_d=215$ MPa** dla **$g=9,0$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW AB**

$M_x = 11,76$ kNm, $V_y = 19,60$ kN, $N = -0,63$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 53,3$ MPa $\sigma_c = -53,6$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 53,3$ MPa $\sigma_c = -53,6$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -0,2$ $\Delta\sigma = 53,4$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 9,12$ cm² $\tau = 21,5$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,2 / 1,000 + 53,4 = 53,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 21,5 / 1,000 = 21,5 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{53,6^2 + 3 \times 0,0^2} = 53,6 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

Siła osiowa: $N = -0,63$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 38,80$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 38,80 \times 215 \times 10^{-1} = 834,20$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,63 < 834,20 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 0,300$ $\kappa_b = 0,300$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 0,592$ dla $l_0 = 3,500$

$$l_w = 0,592 \times 3,500 = 2,072 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_0 = 3,500$

$$l_w = 1,000 \times 3,500 = 3,500 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 3,500$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 3,500$ m.

Sity krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1673,0}{2,072^2} 10^{-2} = 7884,43 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 616,0}{3,500^2} 10^{-2} = 1017,42 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{7,681^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 31409,7}{3,500^2} 10^{-2} + 80 \times 10,6 \times 10^3 \right) = 2312,26 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$:

$$N_{RC} = A f_d = 38,8 \times 215 \times 10^{-1} = 834,20 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{834,20 / 7884,43} = 0,374 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,974$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{834,20 / 1017,42} = 1,041 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,538$$

$$\text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{834,20 / 2312,26} = 0,691 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,750$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,538$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,63}{0,538 \times 834,20} = \mathbf{0,001} < 1$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 3500$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 40}{0,993} \times \sqrt{215 / 215} = \mathbf{1403} < \mathbf{3500} = l_1$$

Konieczne jest sprawdzenie zwicherungia pręta.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 8,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-8,00)$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times (-8,00) = -4,240$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$(-0,042) \times 1017,42 + \sqrt{(-0,042 \times 1017,42)^2 + 1,140^2 \times 0,077^2 \times 1017,42 \times 2312,26} = 97,92$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{47,33 / 97,92} = 0,800$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 220,1 \times 215 \times 10^{-3} = 47,33 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,800$ wynosi $\varphi_L = 0,893$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,63}{834,20} + \frac{11,76}{0,893 \times 47,33} = \mathbf{0,279 < 1}$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 11,76 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,974 \times 0,374^2 \frac{1,000 \times 11,76}{47,33} \times \frac{0,63}{834,20} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,63}{0,974 \times 834,20} + \frac{1,000 \times 11,76}{0,893 \times 47,33} = \mathbf{0,279 < 1,000} = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{0,63}{0,538 \times 834,20} + \frac{1,000 \times 11,76}{0,893 \times 47,33} = \mathbf{0,280 < 1,000} = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 9,1 \times 215 \times 10^{-1} = 113,73 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 68,24 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = \mathbf{19,60 < 113,73} = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = \mathbf{19,60 < 68,24} = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 47,33 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0,63}{834,20} + \frac{11,76}{47,33} = \mathbf{0,249 < 1}$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 19,60 < 113,73 = 113,73 \times \sqrt{1 - (0,63 / 834,20)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R, N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,500$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm.

Napężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 36,7$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 36,7 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 220,0 \times 6,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 283,80 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,00 < 283,80 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

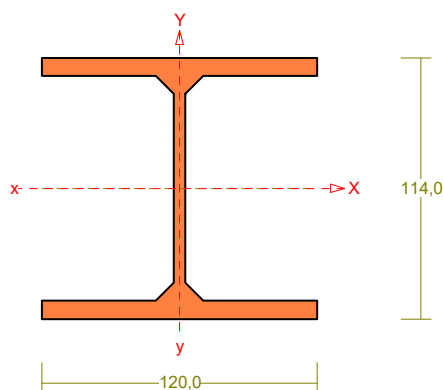
$$a_{\max} = 0,9 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 3500 / 250 = 14,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,9 < 14,0 = a_{gr}$$

SŁUP

Przekrój: I 120 HEA



Wymiary przekroju:

I 120 HEA $h=114,0$ $g=5,0$ $s=120,0$ $t=8,0$ $r=12,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=606,0$ $J_{yg}=231,0$ $A=25,30$ $i_x=4,9$ $i_y=3,0$ $J_w=6471,9$
 $J_t=5,4$ $i_s=5,752$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=8,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: CW AB

$$M_x = -1,45 \text{ kNm}, \quad V_y = -0,83 \text{ kN}, \quad N = -31,64 \text{ kN},$$

Napężenia w skrajnych włókach: $\sigma_t = 1,1$ MPa $\sigma_c = -26,2$ MPa.

Napężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

Napężenia w skrajnych włókach: $\sigma_t = 1,1$ MPa $\sigma_c = -26,2$ MPa.

Napężenia:

- normalne: $\sigma = -12,5$ $\Delta\sigma = 13,7$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 5,70$ cm² $\tau = 1,5$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 12,5 / 1,000 + 13,7 = 26,2 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 1,5 / 1,000 = 1,5 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{26,2^2 + 3 \times 0,0^2} = 26,2 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$$x_a = 1,750; \quad x_b = 0,000.$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = -32,02 \text{ kN.}$$

$$\text{Pole powierzchni przekroju:} \quad A = 25,30 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Nośność przekroju na rozciąganie:} \quad N_{Rt} = A f_d = 25,30 \times 215 \times 10^{-1} = 543,95 \text{ kN.}$$

Warunek nośności (31):

$$N = 32,02 < 543,95 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,300 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,763 \quad \text{dla } l_o = 1,750$$

$$l_w = 0,763 \times 1,750 = 1,335 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,750$$

$$l_w = 1,000 \times 1,750 = 1,750 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 1,750$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 1,750$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 606,0}{1,335^2} 10^{-2} = 6877,03 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 231,0}{1,750^2} 10^{-2} = 1526,12 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,752^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 6471,9}{1,750^2} 10^{-2} + 80 \times 5,4 \times 10^2 \right) = 2609,17 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$$x_a = 1,750; \quad x_b = 0,000:$$

$$N_{RC} = A f_d = 25,3 \times 215 \times 10^{-1} = 543,95 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{543,95 / 6877,03} = 0,323 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,983$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{543,95 / 1526,12} = 0,687 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,753$$

$$\text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{543,95 / 2609,17} = 0,525 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,851$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,753$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{Rc}} = \frac{32,02}{0,753 \times 543,95} = 0,078 < 1$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\text{eff}} = 1750 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 30}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 1922 > 1750 = l_1$$

Nie jest konieczne sprawdzenie zwichrzenia pręta.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 106,3 \times 215 \times 10^{-3} = 22,86 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{31,64}{543,95} + \frac{1,45}{1,000 \times 22,86} = 0,122 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -1,45 \text{ kNm} \quad \beta_x = 0,550$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,983 \times 0,323^2 \frac{0,550 \times 1,45}{22,86} \times \frac{32,02}{543,95} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{32,02}{0,983 \times 543,95} + \frac{0,550 \times 1,45}{1,000 \times 22,86} = 0,095 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{32,02}{0,753 \times 543,95} + \frac{0,550 \times 1,45}{1,000 \times 22,86} = 0,113 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 \quad A_V f_d = 0,58 \times 5,7 \times 215 \times 10^{-1} = 71,08 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 \quad V_R = 42,65 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,83 < 71,08 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,83 < 42,65 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 22,86 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{31,64}{543,95} + \frac{1,45}{22,86} = 0,122 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$, $x_b = 1,750$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,83 < 70,96 = 71,08 \times \sqrt{1 - (31,64 / 543,95)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,750$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 3,6 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 3,6 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 200,0 \times 5,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 215,00 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,00 < 215,00 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy przęta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,2 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 1750 / 250 = 7,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,2 < 7,0 = a_{gr}$$